

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013076509 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2000-248381/200022  
XRPX Acc No: N00-185979

**Performing automatic frequency control in mobile station during  
communication mode, using reception of data channel from base station**

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE ); NIPPON ELECTRIC CO (NIDE )

Inventor: ARIMITSU K; HIRATA M

Number of Countries: 029 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 991189	A2	20000405	EP 99119055	A	19990930	200022 B
AU 9952597	A	20000406	AU 9952597	A	19990930	200027
JP 2000115056	A	20000421	JP 98279915	A	19981001	200031
CN 1256562	A	20000614	CN 99123900	A	19990930	200048
KR 2000028760	A	20000525	KR 9942174	A	19991001	200110

Priority Applications (No Type Date): JP 98279915 A 19981001

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 991189	A2	E	17	H03J-007/04	
-----------	----	---	----	-------------	--

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT  
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

AU 9952597	A			H04B-007/216	
------------	---	--	--	--------------	--

JP 2000115056	A		10	H04B-007/26	
---------------	---	--	----	-------------	--

CN 1256562	A			H04B-007/26	
------------	---	--	--	-------------	--

KR 2000028760	A			H04B-001/76	
---------------	---	--	--	-------------	--

Abstract (Basic): EP 991189 A2

NOVELTY - The method involves carrying out an automatic frequency control process, in a speech communication mode, in which a data channel transmitted from the base station is being received.

DETAILED DESCRIPTION - The data channel is preferably received by a finger receiver. A frequency error measuring unit (6) measures the frequency error of the data channel. An automatic frequency control (AFC) circuit performs an AFC process for controlling the frequency of a reference oscillator, using the measured frequency error.

USE - For base stations.

ADVANTAGE - No reception failure occurs even when the reference oscillator suffers frequency fluctuations in the speech communication mode.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a block diagram of a base station.

Antenna (1)

AFC circuit (5)

Frequency error measuring unit (6)

pp; 17 DwgNo 10/11

Title Terms: PERFORMANCE; AUTOMATIC; FREQUENCY; CONTROL; MOBILE; STATION;  
COMMUNICATE; MODE; RECEPTION; DATA; CHANNEL; BASE; STATION

Derwent Class: U25

International Patent Class (Main): H03J-007/04; H04B-001/76; H04B-007/216;  
H04B-007/26

International Patent Class (Additional): H04B-001/16; H04J-013/00;  
H04Q-007/20

File Segment: EPI



[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-115056✓

(P2000-115056A)

(43) 公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	N 5 K 0 2 2
1/16		1/16	R 5 K 0 6 1
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-279915

(22) 出願日 平成10年10月1日(1998.10.1)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 有満 一裕

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 平田 勝

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100100893

弁理士 渡辺 勝 (外3名)

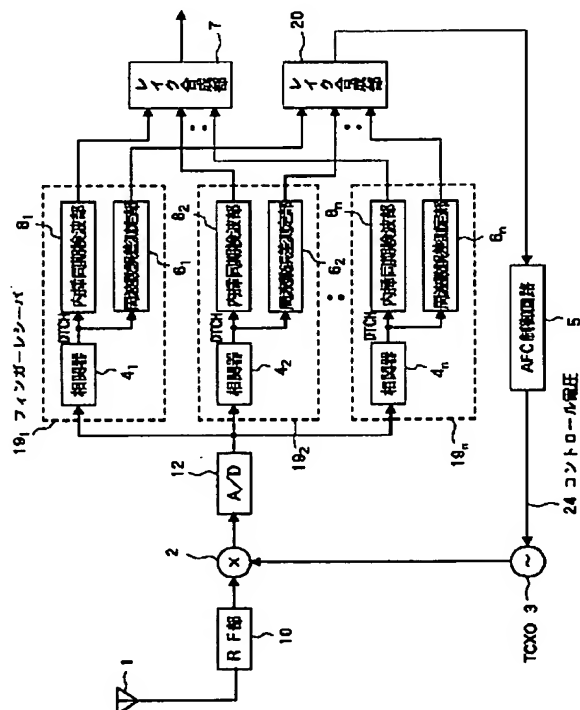
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動局および移動局におけるAFC制御方法

(57) 【要約】

【課題】 通話状態において基準発振器の周波数が変動した場合でも、受信したデータの逆拡散による復調が不能とならないようにする。

【解決手段】 フィンガーレシーバ19<sub>1</sub>~19<sub>n</sub>によりデータチャネル(DTCH)の受信を行なっている通話状態中において、周波数誤差測定部6<sub>1</sub>~6<sub>n</sub>によりその周波数誤差を測定する。AFC制御回路5では、その周波数誤差を用いてTCXO3の周波数を制御するAFC制御を行なっているため、通話状態において基準発振器であるTCXO3の周波数変動が発生した場合でも受信不能とならない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に前記AFC制御を行うことを特徴とする移動局。

【請求項2】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、報知チャネルを用いて前記AFC制御を行うことを特徴とする移動局。

【請求項3】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、前記データチャネルを用いて測定した周波数誤差が予め定められた一定値以上の場合に報知チャネルを用いて前記AFC制御を行うことを特徴とする移動局。

【請求項4】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、前記基地局からの指示に従って報知チャネルを受信する際に該報知チャネルを用いて前記AFC制御を行うことを特徴とする移動局。

【請求項5】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、前記データチャネルを用いて前記AFC制御を行うことを特徴とする移動局。

【請求項6】 前記AFC制御は、前記基準周波数信号を生成している基準発振器から出力される前記基準周波数信号の周波数の制御を行なうことにより実現されている請求項1から5のいずれか1項記載の移動局。

【請求項7】 前記基準発振器が、TCXOである請求項6記載の移動局。

【請求項8】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法であって、

前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に前記AFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法。

【請求項9】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法であって、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、報知チャネルを用いて前記AFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法。

【請求項10】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法であって、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、前記データチャネルを用いて測定した周波数誤差が予め定められた一定値以上の場合に報知チャネルを用いて前記AFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法。

【請求項11】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法であって、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、前記基地局からの指示に従って報知チャネルを受信する際に該報知チャネルを用いて前記AFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法。

【請求項12】 基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法であって、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、前記データチャネルを用いて前記AFC制御を行う移動局におけるAFC制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CDMA（符号分割多元接続：Code Division Multiple Access）通信システムに関し、特にその移動局におけるAFC（Automatic Frequency Control：自動周波数制御）制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】（背景技術）近年、移動通信システムに用いられる通信方式として、干渉や妨害に強いCDMA通信方式が注目されている。このCDMA通信システム

とは、送信側では送信したいユーザ信号を拡散符号により拡散して送信し、受信側ではその拡散符号と同一の拡散符号を用いて逆拡散を行うことにより元のユーザ信号を得る通信システムである。

【0003】そのため、CDMA通信システムでは、送信側と受信側の拡散符号系列の位相の同期をとらなければ受信側において逆拡散を行うことができない。このため移動局では、基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号を生成するための基準発振器として非常に周波数精度の高いTCXO (Temperature Controlled Xtal Oscillator) を用いるとともに、その基準周波数信号の周波数を送信側である基地局の基準周波数信号の周波数と合わせるためのAFC制御が行われている。

【0004】AFC制御では、基地局から送信されてくるデータに含まれているパイロットシンボルを基準にして行われている。

【0005】ここで、基地局から移動局に対して送信される回線である下り回線の物理フォーマットを図9を参照して説明する。

【0006】基地局からの送信データは、10ms間隔の複数の無線フレーム31によって構成されている。そして、この無線フレーム31は、それぞれ16のタイムスロット32<sub>1</sub>～32<sub>16</sub>により構成されている。そして、各タイムスロット32<sub>1</sub>～32<sub>16</sub>には、それぞれパイロットシンボル33が含まれている。このパイロットシンボル33は、各タイムスロット32<sub>1</sub>～32<sub>16</sub>によって異なる値となっているが、そのパターンは予め定められたパターンとなっている。そのため、移動局は、パイロットシンボルを受信する前に送信されてくるはずのシンボルを知ることができる。又、パイロットシンボルは1タイムスロットに4シンボルある。

【0007】そして、移動局では、4つのパイロットシンボルを使用して基地局との周波数誤差を測定することができる。

【0008】次に、この周波数誤差について図10を参照して説明する。

【0009】CDMA通信システムでは、拡散変調の前に行われる1次変調の変調方式としてQPSK (Quadrature Phase Shift Keying: 直交PSK) が用いられているため、それぞれのシンボルは2ビットのデータとなっていて、(0, 0)、(0, 1)、(1, 0)、(1, 1)のいずれかの値をとるようになっている。そして、これらの値をベクトル図上に示したものを図10に示す。ここで、横軸は同相成分 (I: In-phase component) の大きさを示していて、縦軸は直交成分 (Q: Quadrature component) の大きさを示している。

【0010】この図10において、第1パイロットの実

測データ91と第2パイロットの実測データ90の周波数誤差は0となる。

【0011】CDMA通信方式を用いた移動通信システムにおける移動局では、電源オン直後にBCCH (報知チャンネル) を用いたAFC制御が行われ基準周波数信号と基地局から受信した信号との周波数差が一定値以下となると、AFC制御はロックしたのものとしてAFC制御を終了している。そして、一旦AFCがロックした後は、再度AFC制御を行っていない。

【0012】ここで、電源オンから待ち受け動作に入るまでの移動局の動作について図11を参照して説明する。

【0013】移動局は電源がオンされると、まず受信することができる全てのBCCH (報知チャンネル) を受信し (ステップ201)、受信したBCCHのうち最も電界強度が大きい (S/Nが良い) BCCHの送信を行なっている基地局を特定する (ステップ202)。ここで、報知チャンネルとは、基地局から移動局に制御情報を報知するための片方向の制御チャンネルである。

【0014】そして、移動局はその基地局に対して基地局のID番号等の情報をRACH (ランダムアクセスチャンネル) を介して伝達し (ステップ203)、その基地局は移動局に対してFACH (フォワードアクセスチャンネル) を介して様々な情報を伝達する (ステップ204)。

【0015】そして、移動局は得られた情報を記憶し、その基地局からのPCH (ページングチャンネル) を受信する待ち受け状態となる (ステップ205、206)。

【0016】ステップ206において、移動局はPCHを介して着呼があることを通知されると、BCCH等を受信して再度基地局から等の情報を入手し (ステップ207)、DTCH (データチャンネル) を受信して通話状態となる (ステップ208)。

【0017】そして、移動局は、通話が終了すると再度待ち受け状態となる (ステップ205、206)。

【0018】上記で説明した移動局では、電源オン直後のステップ201または202にて、受信したBCCHを用いてAFC制御を行なっている。そして、一旦AFCがロックした後は、再度のAFC制御を行っていない。

【0019】しかし、移動局がDTCH (データチャンネル) を介して基地局との通話を行なっている通話状態では、送信電力を生成している増幅器から発生される熱等により基準発振器から出力される基準周波数信号の周波数に変動する場合がある。また、通話時間が長くなると、周囲温度の変化等により基準周波数信号に変動してしまう場合もある。そして、基準周波数信号の周波数が変化し基地局の基準周波数と移動局の基準周波数の誤差が一定値以上となってしまうと、基地局からのデータを正しく逆拡散することができなくなってしまう場合が発

生する可能性があり得る。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の移動局では、電源オン直後にしかAFC制御を行なっていなかったため、通話状態においてTCXOの周波数が変化し基地局の基準周波数と移動局の基準周波数の誤差が一定値以上となると基地局からのデータを正しく逆拡散することができなくなってしまうという問題点があった。また、フェージングの影響により基地局からの受信信号の位相誤差が大きくなることで、基地局からのデータを正常に逆拡散を行うことが出来なくなる問題があった。

【0021】本発明の目的は、通話状態中に基準発振器の周波数が変動した場合でも、更にフェージングの影響により位相が変化した場合においても、受信したデータの逆拡散が不能となることがない移動局および移動局におけるAFC制御方法を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の移動局は、基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に前記AFC制御を行うことを特徴とする。

【0023】また、本発明の他の移動局は、基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、報知チャネルをまたはデータチャネルを用いて前記AFC制御を行うことを特徴とする。

【0024】また、本発明の他の移動局は、基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、前記データチャネルを用いて測定した周波数誤差が予め定められた一定値以上の場合に報知チャネルを用いて前記AFC制御を行うことを特徴とする。

【0025】本発明では、データチャネルの受信を行なっている通話状態中においてもデータチャネルまたは報知チャネルを用いたAFC制御を行なっているため、通話状態において基準発振器の周波数変動が発生した場合でも、受信不能となるようなことが発生しない。

【0026】また、本発明の他の移動局は、基地局から受信した信号の復調を行う際に用いられる基準周波数信号の周波数を、前記基地局において用いられている基準

周波数信号の周波数に合わせるためのAFC制御を行う移動局において、前記基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中に、前記基地局からの指示に従って報知チャネルを受信する際に該報知チャネルを用いて前記AFC制御を行うことを特徴とする。

【0027】本発明では、通常処理において通話状態中に報知チャネルを受信する際に併せて報知チャネルを用いたAFC制御を行うようにしているので、報知チャネルの受信を行う特別の処理を必要とせずにAFC制御を行うことができる。

【0028】また、本発明の他の移動局では、前記AFC制御は、前記基準周波数信号を生成している基準発振器から出力される前記基準周波数信号の周波数の制御を行なうことにより実現されている。

【0029】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0030】（第1の実施形態）図1は、本実施形態の移動局の構成を示したブロック図である。

【0031】本実施形態の移動局は、アンテナ1と、RF（Radio Frequency）部10と、ミキサ2と、TCXO3と、A/D変換器12と、 $n$ 個のフィンガーレシーバ $9_1 \sim 9_n$ と、フィンガーレシーバ13と、AFC制御回路5と、レイク合成部7とを有している。

【0032】また、フィンガーレシーバ $9_1 \sim 9_n$ は、それぞれ相関器 $4_1 \sim 4_n$ と、内挿同期検波部 $8_1 \sim 8_n$ とから構成されている。

【0033】RF部10は、アンテナ1において受信された信号のうちから特定の周波数の信号のみを選択し増幅して高周波数信号として出力している。

【0034】ミキサ2は、RF部10からの高周波信号とTCXO3によって生成された基準周波数信号とを乗算することにより高周波信号をチップレートのベースバンド信号に変換している。

【0035】TCXO3は、AFC制御回路5からのコントロール電圧24により周波数が制御された信号を基準周波数信号として出力している。

【0036】A/D変換器12は、ミキサ2によって生成されたチップレートのベースバンド信号をA/D変換することによりデジタル信号に変換している。

【0037】相関器 $4_1 \sim 4_n$ は、A/D変換器12からのデジタル信号をDTCHに対応した拡散符号を用いて逆拡散を行なうことによりDTCHのデータの復調を行なっている。

【0038】内挿同期検波部 $8_1 \sim 8_n$ は、相関器 $4_1 \sim 4_n$ によって得られた希望信号に含まれているパイロットシンボルから位相誤差を求め、その位相誤差が小さくなるような補正を行なっている。内挿同期検波部 $8_1 \sim$



8<sub>n</sub>の動作を、図2および図3を参照して説明する。

【0039】例えば、あるタイムスロットのパイロットシンボル14が(0, 0)で次のタイムスロットのパイロットシンボル15も(0, 0)というデータが送信されてくるはずである場合を用いて説明する。

【0040】パイロットシンボルが(0, 0)というデータは、全く位相誤差が含まれていない理想的な状態の場合には、図3に示す(0, 0)の位置となる。しかし、パイロットシンボル14の値は、(0, 0)の位置に得られたが、パイロットシンボル15の値が実測データ40に示す位置として得られた場合、パイロットシンボル14を受信した時からパイロットシンボル15を受信した時までの間に位相誤差が発生したものと推測される。そのため、内挿同期検波部8<sub>1</sub>~8<sub>3</sub>はパイロットシンボル14、15の間の他のシンボルの実測値にも同様に位相誤差が含まれているものとして、得られた値に対して推定される位相誤差成分の補正を行う。

【0041】レイク合成部7は、内挿同期検波部8<sub>1</sub>~8<sub>n</sub>によって位相が補正された信号どうしの最大比合成を行なっている。

【0042】また、フィンガーレシーバ13は、相関器16と、周波数誤差測定部6とから構成されている。

【0043】相関器16は、A/D変換器12からのデジタル信号をBCCHに対応した拡散符号を用いて逆拡散を行なうことによりBCCHのデータの復調を行なっている。

【0044】周波数誤差測定部6は、相関器16によって得られた希望信号に含まれているパイロットシンボルから周波数誤差を求めている。

【0045】また、AFC制御回路5は、図4に示すように、平均化回路23と、比較部22と、コントロール電圧生成部21とから構成されている。

【0046】平均化回路23は、周波数誤差測定部6において求められた周波数誤差の平均値を求めている。

【0047】比較部22は、平均化回路23において求められた平均値と予め定められた一定値との比較を行なっている。

【0048】コントロール電圧生成部21は、比較部22における比較結果に基づき、TCXO3の出力周波数の制御を行なうためのコントロール電圧24を生成し出力している。また、コントロール電圧生成部21は、AFC制御がロックした後は、コントロール電圧24の値を一定に保持する機能も有している。

【0049】次に、本実施形態の移動局の動作について図1を参照して詳細に説明する。

【0050】アンテナ1から入力されたRF信号は、ミキサ2でチップレートの信号に周波数変換され、A/D変換器12によりA/D変換されデジタル信号となる。そして、そのデジタル信号は、フィンガーレシーバ9<sub>1</sub>~9<sub>n</sub>にそれぞれ入力され、相関器4<sub>1</sub>~4<sub>n</sub>で逆拡散さ

れDTCHの復調が行われる。そして、内挿同期検波部8<sub>1</sub>~8<sub>n</sub>でフェージングを除去され、レイク合成部7において最大比合成された後に出力される。

【0051】また、相関器16において復調されたBCCHは、周波数誤差測定部6において周波数誤差が求められる。そして、周波数誤差測定部6において求められた周波数誤差は、AFC制御回路5に入力される。AFC制御回路5では、入力された周波数誤差は、平均化回路23において平均値が算出され、比較部22において予め定められた値との比較が行われる。そして、コントロール電圧生成部21では、比較部22における比較結果に基づきTCXO9の周波数を制御するためのコントロール電圧24を生成して出力する。

【0052】このようなAFC制御によってTCXO9から出力される基準周波数信号の周波数を制御することにより、ミキサ2から出力されるチップレートの信号は、基地局の基準周波数と同期した信号となる。

【0053】本実施形態の移動局では、通話状態においてもBCCHを受信するためのフィンガーレシーバ13を設け、BCCHを用いたAFC制御を行なっているため、通話状態においてTCXO3の周波数変動が発生した場合でも、受信不能となるようなことが発生しない。

【0054】本実施形態では、フィンガーレシーバ13がBCCHを受信するためのものとして専用に設けられていたが、周波数誤差が一定値以上になった場合にものみAFC制御を行うようにしてもよい。

【0055】本実施形態では、BCCHを受信するためのフィンガーレシーバ13は1つしか設けられていなかったが、移動局全体のフィンガーレシーバの数が例えば10の場合には、BCCHを受信するためのフィンガーレシーバ13の数を2、3というように複数にしてもよい。このように、BCCHを受信するためのフィンガーレシーバの数を複数にすることにより、得られる周波数誤差の精度が向上し、AFC制御の精度も向上するという効果が得られる。

【0056】(第2の実施形態)次に、本発明の第2の実施形態の移動局について説明する。

【0057】本実施形態の移動局の構成を図5に示す。図1中と同番号は同じ構成要素を示す。

【0058】上記で説明した本発明の第1の実施形態では、BCCHを受信するための専用のフィンガーレシーバ13を設けて通話状態中におけるAFC制御を行なっていたが、本実施形態では、DTCHを用いて測定した周波数誤差が一定値以上になった場合に少なくとも1つのフィンガーレシーバをDTCH受信からBCCH受信に切り替えてBCCHを用いたAFC制御を行ない、AFC制御がロックした後に、そのフィンガーレシーバをBCCH受信からDTCHを受信するように切り替えるものである。このようにすることにより、AFC制御を行なっている場合以外にはレイク合成部において合成す

るデータ数が増加して、受信特性の向上が図れる。

【0059】本実施形態の移動局は、図1の第1の実施形態の移動局に対して、AFC制御回路5をAFC制御回路25に置き換え、フィンガーレシーバ13をフィンガーレシーバ17に置き換え、制御部26とスイッチング部27を新たに設けたものである。

【0060】フィンガーレシーバ17は、相関器16と、内挿同期検波部 $8_{n+1}$ と、周波数誤差測定部6とから構成されている。

【0061】本実施形態におけるフィンガーレシーバ17の相関器16は、制御信号29がインアクティブの場合にはA/D変換器12からのデジタル信号をDTCHに対応した拡散符号を用いて逆拡散を行なうことによりDTCHのデータの復調を行ない、制御信号29がアクティブの場合にはA/D変換器12からのデジタル信号をBCCHに対応した拡散符号を用いて逆拡散を行なうことによりBCCHのデータの復調を行なう。

【0062】スイッチング部27は、制御信号29がインアクティブの場合には、内挿同期検波部 $8_{n+1}$ からの出力信号をレイク合成部7に出力するとともに周波数誤差測定部6において求められた周波数誤差を制御部26に出力する。そして、スイッチング部27は、制御信号29がアクティブの場合には、内挿同期検波部 $8_{n+1}$ からの出力信号をレイク合成部7に出力しないようにするとともに周波数誤差測定部6において求められた周波数誤差をAFC制御回路25に出力する。

【0063】AFC制御回路25は、図1のAFC制御回路5の機能に加えて、AFC制御がロックするとAFCロック信号28を出力する。

【0064】制御部26は、スイッチング部27を介して周波数誤差測定部6から周波数誤差を入力し、その周波数誤差が一定値以上となった場合は、制御信号29をアクティブとし、AFC制御回路25によるAFC制御を開始させる。そして、制御部26は、AFC制御回路25よりAFCロック信号28が出力されAFC制御がロックしたことを検出すると、制御信号29をインアクティブとする。

【0065】次に、本実施形態の移動局におけるフィンガーレシーバ17の動作を図6のフローチャートを参照して説明する。ここで示す本実施形態の移動局による処理は、図11に示したフローチャートのステップ208の処理の中で行われる処理である。

【0066】まず、移動局がDTCHの受信をすると（ステップ601）、制御部26はDTCHの周波数誤差を測定する（ステップ602）。そして、その周波数誤差が一定値以上の場合には（ステップ603）、制御部26は制御信号29をアクティブとすることによりフィンガーレシーバ17をDTCH受信からBCCH受信に切り替え、スイッチング部27を制御して内挿同期検波部 $8_{n+1}$ からの出力信号がレイク合成部7に出力され

ないようにするとともに周波数誤差測定部6において求められた周波数誤差がAFC制御回路25に出力されるようにする（ステップ604）。

【0067】そして、AFC制御回路25によりBCCHを使用したAFC制御が行われ（ステップ605）、AFC制御がロックしAFC制御回路25からAFCロック信号28が出力されると（ステップ606）、制御部26は制御信号29をインアクティブとすることによりフィンガーレシーバ17をBCCH受信からDTCH受信に切り替え、スイッチング部27を制御して内挿同期検波部 $8_{n+1}$ からの出力信号がレイク合成部7に出力されるようにするとともに周波数誤差測定部6において求められた周波数誤差が制御部26に出力されるようにする（ステップ607）。

【0068】ここで、ステップ604～607の処理においてフィンガーレシーバ17によりBCCHの受信が行われている際でも、フィンガーレシーバ $9_1 \sim 9_n$ によりDTCHの受信が行われることにより通話状態は継続している。

【0069】本実施形態では、BCCHを受信するためのフィンガーレシーバ17は1つしか設けられていなかったが、移動局全体のフィンガーレシーバの数が例えば10の場合には、BCCHを受信するためのフィンガーレシーバ17の数を2、3というように複数にしてもよい。このように、BCCHを受信するためのフィンガーレシーバの数を複数にすることにより、得られる周波数誤差の精度が向上し、AFC制御の精度も向上するという効果が得られる。

【0070】（第3の実施形態）次に、本発明の第3の実施形態の移動局について図7を参照して説明する。図1中と同番号は同じ構成要素を示す。

【0071】上記第1および第2の実施形態では、AFC制御を行うために通話状態においてBCCHを受信するためのフィンガーレシーバ13またはフィンガーレシーバ17を少なくとも1つ以上設けなければならなかった。DTCHを受信するためのフィンガーレシーバの数を減少させずに、上記第1、第2の実施形態を適用するとフィンガーレシーバの数が増加してしまうことになり、消費電流の増加が避けられない。

【0072】本実施形態は、このような問題を解決するためのものであり、DTCHを用いたAFC制御を行うことにより消費電流を増加させずに通話状態におけるAFC制御を実現するようにしたものである。

【0073】本実施形態の移動局は、図7に示すように、図1に示した移動局に対してフィンガーレシーバ $9_1 \sim 9_n$ がフィンガーレシーバ $19_1 \sim 19_n$ に置き換わり、フィンガーレシーバ13が削除され、レイク合成部20が新たに設けられたものである。

【0074】フィンガーレシーバ $19_1 \sim 19_n$ は、図1に示したフィンガーレシーバ $9_1 \sim 19_n$ に対して、周波

数誤差測定部 $6_1 \sim 6_3$ がそれぞれ新たに設けられたものである。

【0075】周波数誤差測定部 $6_1 \sim 6_3$ は、相関器 $4_1 \sim 4_n$ によってそれぞれ得られた希望信号に含まれているパイロットシンボルから周波数誤差を求めている。

【0076】レイク合成部20は、周波数誤差測定部 $6_1 \sim 6_3$ においてそれぞれ求められた周波数誤差を最大比合成して出力している。

【0077】そして、レイク合成部20において合成された周波数誤差は、AFC制御回路5に入力されTCXO3から出力される基準周波数信号の周波数を制御するためのコントロール電圧24が生成される。AFC制御回路5では、周波数誤差に基づいて常時AFC制御が行われてもよいが、周波数誤差が一定値を超えた場合にAFC制御が行われることが好ましい。

【0078】本実施形態では、 $n$ 個のフィンガーレシーバ $19_1 \sim 19_n$ によりDTCHを受信して通話を行ないながらAFC制御を行うことができるので、BCCHを受信するためのフィンガーレシーバを別に設ける必要がない。そのため、消費電流を増加させることなく通話状態におけるAFC制御を実現することができる。

【0079】また、通話状態においては、基地局から移動局に送信される下り回線の送信電力は、移動局において一定となるような下り送信電力制御が行われているため、DTCHを受信する際の受信電力はBCCH等の他のチャネルを受信する際の受信電力と比較して一定となっており、フェージング等の影響が抑圧されている。そのため、DTCHを受信する際のデータの信頼性はBCCH等の他のチャネルを受信する際のデータの信頼性よりも高く、DTCHを用いてAFC制御を行うことにより精度の高いAFC制御を行うことができる。

【0080】また、図7では $n$ 個のフィンガーレシーバ $19_1 \sim 19_n$ の全てにより周波数誤差を求め、それらの周波数誤差をレイク合成部20において合成してからAFC制御を行っていたが、DTCHを受信する際のデータの信頼性は高いため、周波数誤差を求めるフィンガーレシーバは最低でも1つあれば通話状態におけるAFC制御を行うことができる。

【0081】また、移動局は、基地局から送信されるデータチャネルの受信を行なっている通話状態中でも、その基地局からの指示に従って報知チャネルを受信する場合がある。このような場合に、その報知チャネルを用いてAFC制御を行うことにより通常の処理を変更することなく通話状態においてAFC制御を行うことができる。

【0082】（第4の実施形態）次に、本発明の第4の実施形態の移動局について図8を参照して説明する。図1、図7中と同番号は同じ構成要素を示す。

【0083】本実施形態の移動局は、図7に示した第3の実施形態の移動局に対して、フィンガーレシーバ $19_1 \sim 19_n$ をフィンガーレシーバ $9_1 \sim 9_n$ に置き換え、周波数誤差測定部6を新たに追加したものである。

【0084】本実施形態におけるレイク合成部20は、相関器 $4_1 \sim 4_n$ において逆拡散された信号を最大比合成して出力している。

【0085】そして、本実施形態における周波数誤差測定部6は、レイク合成部20からの出力信号の周波数誤差を常時、若しくは定期的に測定してAFC制御回路5に出力している。

【0086】図7に示した第3の実施形態では、各フィンガーレシーバ $19_1 \sim 19_n$ において逆拡散された信号から周波数誤差を測定し、その周波数誤差を最大比合成している。しかし、そのため各フィンガーレシーバ $19_1 \sim 19_n$ においてそれぞれ周波数誤差測定部 $6_1 \sim 6_n$ が必要である。

【0087】それに対して、本実施形態では、各フィンガーレシーバ $9_1 \sim 9_n$ において逆拡散された信号をレイク合成部20において最大比合成した後、周波数誤差測定部6において周波数誤差を求めるようにしているため、1つの周波数誤差測定部6を設けるだけで同様の機能を実現することができる。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、DTCHの受信を行なっている通話状態中にAFC制御を行うことにより、通話状態中に基準発振器の周波数が変動した場合でも、受信したデータの逆拡散が不能となることがないという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の移動局の構成を示したブロック図である。

【図2】内挿同期検波部 $8_1 \sim 8_3$ の動作を示すための信号フォーマット図である。

【図3】内挿同期検波部 $8_1 \sim 8_3$ の動作を示すためのベクトル図である。

【図4】図1中のAFC制御回路5の構成を示したブロック図である。

【図5】本発明の第2の実施形態の移動局の構成を示したブロック図である。

【図6】図5の移動局の動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第3の実施形態の移動局の構成を示したブロック図である。

【図8】本発明の第4の実施形態の移動局の構成を示したブロック図である。

【図9】CDMA通信システムにおける下り回線の物理フォーマットを示す図である。

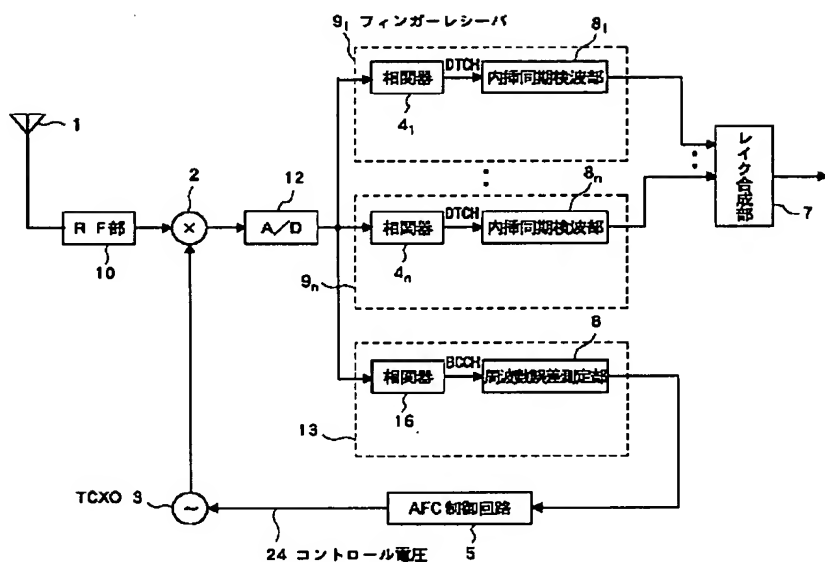
【図10】周波数誤差の説明をするためのベクトル図である。

【図11】一般的な移動局の動作を示すフローチャートである。

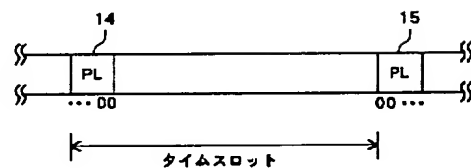
【符号の説明】

- |                                  |                |                                   |             |
|----------------------------------|----------------|-----------------------------------|-------------|
| 1                                | アンテナ           | 20                                | レイク合成部      |
| 2                                | ミキサ            | 21                                | コントロール電圧生成部 |
| 3                                | TCXO           | 22                                | 比較部         |
| 4 <sub>1</sub> ~4 <sub>n</sub>   | 相関器            | 23                                | 平均化回路       |
| 5                                | AFC制御回路        | 24                                | コントロール電圧    |
| 6、6 <sub>1</sub> ~6 <sub>n</sub> | 周波数誤差測定部       | 25                                | AFC制御回路     |
| 7                                | レイク合成部         | 26                                | 制御部         |
| 8 <sub>1</sub> ~8 <sub>n+1</sub> | 内挿同期検波部        | 27                                | スイッチング部     |
| 9 <sub>1</sub> ~9 <sub>n</sub>   | フィンガーレシーバ      | 28                                | AFCロック信号    |
| 10                               | RF部            | 29                                | 制御信号        |
| 11                               | 相関器            | 31                                | 無線フレーム      |
| 12                               | A/D変換器         | 32 <sub>1</sub> ~32 <sub>16</sub> | タイムスロット     |
| 13                               | フィンガーレシーバ      | 33                                | パイロットシンボル   |
| 14、15                            | パイロットシンボル (PL) | 40                                | 実測データ       |
| 16                               | 相関器            | 90、91                             | 実測データ       |
| 17                               | フィンガーレシーバ      | 101~104                           | ステップ        |
| 19 <sub>1</sub> ~19 <sub>n</sub> | フィンガーレシーバ      | 201~208                           | ステップ        |
|                                  |                | 601~607                           | ステップ        |

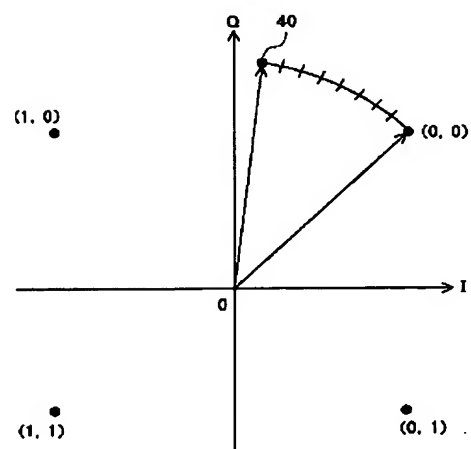
【図1】



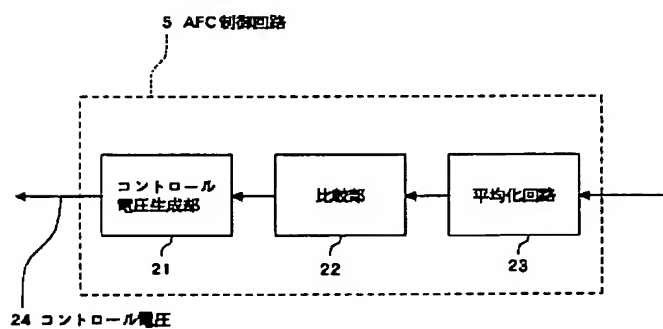
【図2】



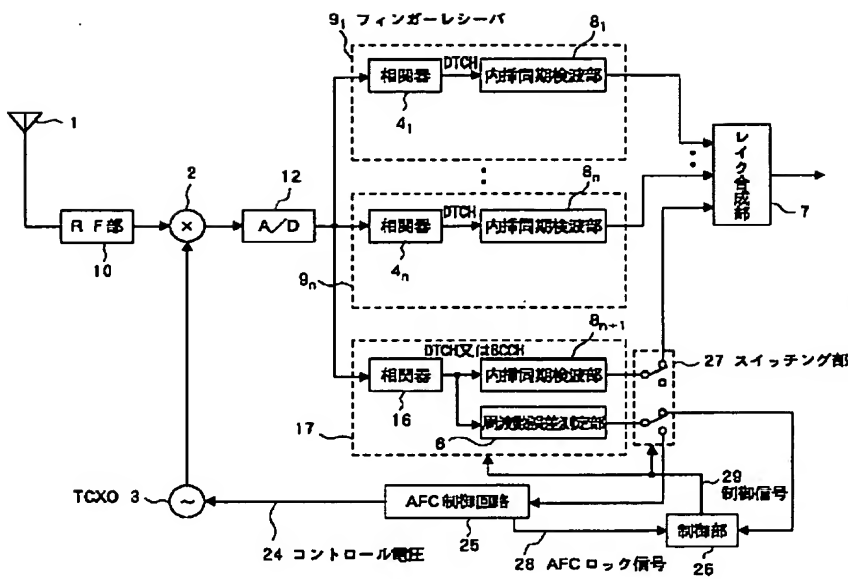
【図3】



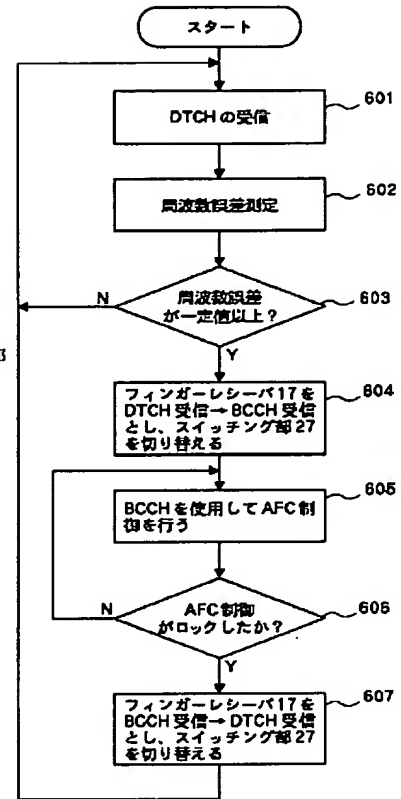
【図4】



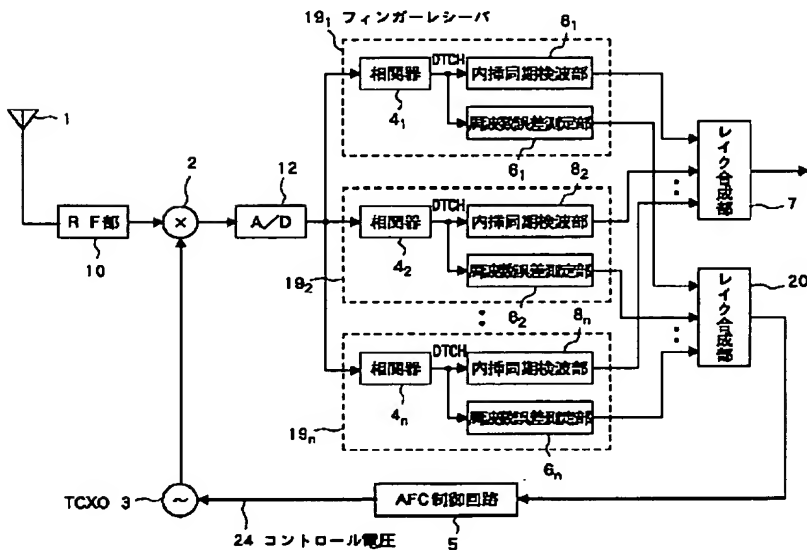
【図 5】



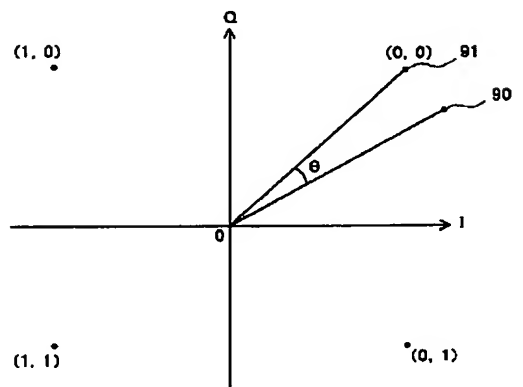
【図 6】



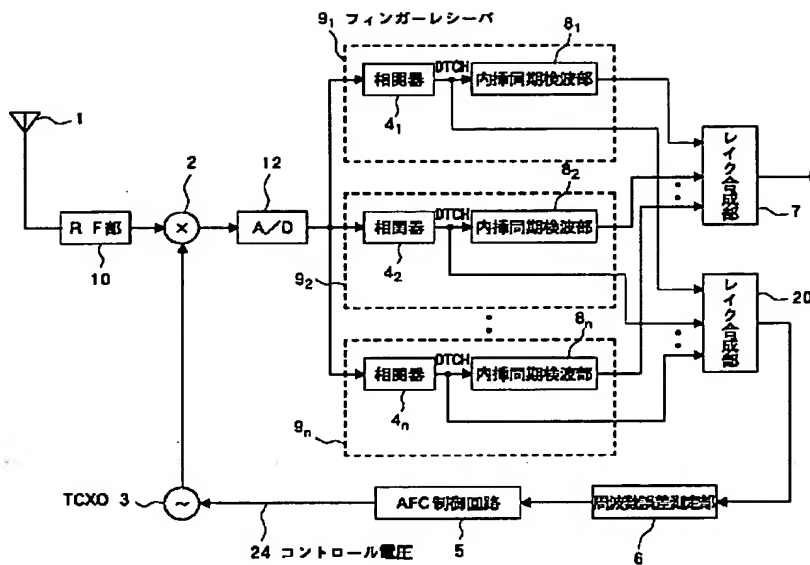
【図 7】



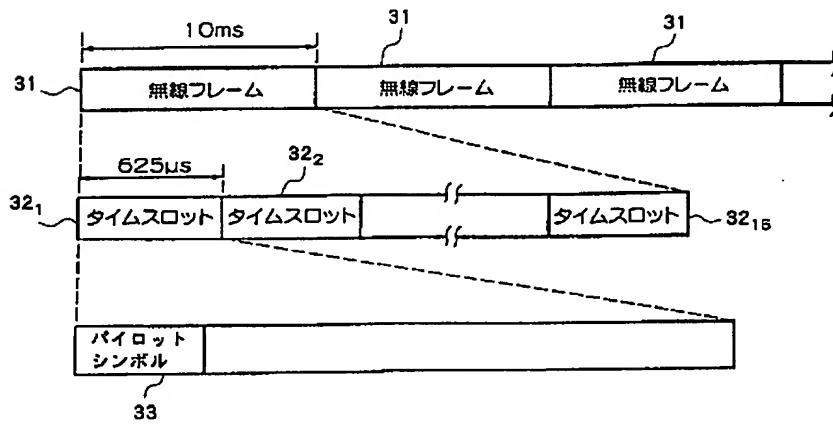
【図 10】



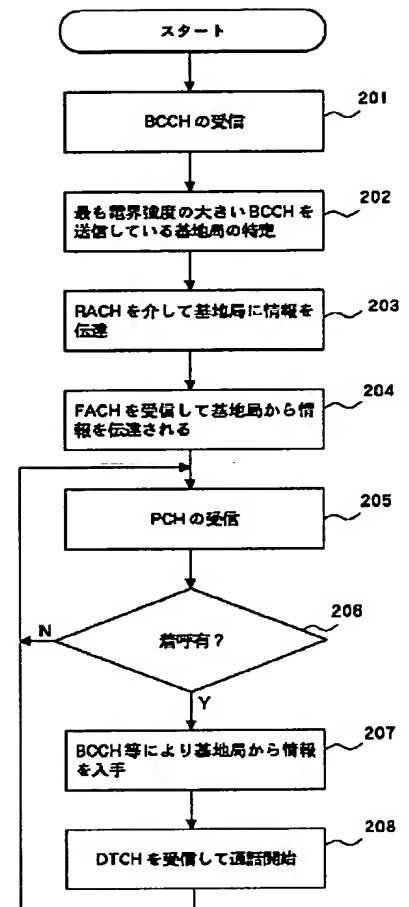
【図 8】



【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム (参考) 5K022 EE01 EE11 EE36  
 5K061 AA11 BB06 CC14 CC53  
 5K067 AA23 AA26 BB02 CC10 DD51  
 EE02 EE10 GG01